

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-019059

(43)Date of publication of application : 23.01.1992

(51)Int.Cl.

B24B 19/12

(21)Application number : 02-125982

(71)Applicant : MAZDA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 15.05.1990

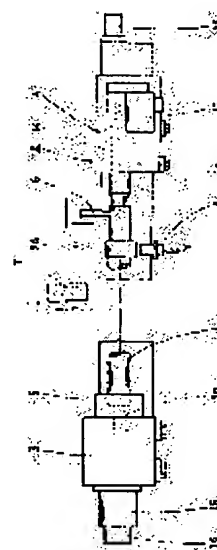
(72)Inventor : NIIDA HIROO
KAWAKAMI RYUJI
KUSUKI HIROAKI

(54) MANUFACTURE OF CAMSHAFT

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce member loss to a minimum by detecting the cam top position of a specific cam molded part, then setting a reference point that is to be the grinding reference into a specified phase position from the detected cam top position, and grinding each cam molded part with each specified phase on the basis of this reference point.

CONSTITUTION: There is provided shaft raw material 1 having plural cam molded parts 2A, provided previously with extra thickness, axially in the specified phase. At the time of grinding each cam molded part 2A to obtain a required cam profile, the cam top position of the specific cam molded part 2A among the respective cam molded parts of the shaft raw material 1 is detected by a sensor 8 in the state of center-supporting both end parts of the shaft raw material 1. A reference point that is to be the grinding reference is set into the specified phase position from each cam position, and then each cam molded part 2A is ground by a grinding wheel 7 with each specified phase on the basis of the reference point to obtain the required cam profile.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

⑫ 公開特許公報(A) 平4-19059

⑤ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)1月23日

B 24 B 19/12

Z

6581-3C

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 カムシャフトの製造方法

⑮ 特 願 平2-125982

⑯ 出 願 平2(1990)5月15日

⑰ 発 明 者 二 井 田 弘 男 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
 ⑰ 発 明 者 川 上 隆 二 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
 ⑰ 発 明 者 楠 木 弘 明 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
 ⑱ 出 願 人 マツダ株式会社 広島県安芸郡府中町新地3番1号
 ⑲ 代 理 人 弁理士 大 浜 博

明 細 書

1. 発明の名称

カムシャフトの製造方法

特許請求の範囲

2. 特許請求の範囲

1. 予じめ余肉を見込んだカム成形部を所定の位相で軸方向に複数個備えたシャフト素材を使用し、該各カム成形部をそれぞれ研削加工して所要のカムプロファイルを得るようにしたカムシャフトの製造方法であって、上記シャフト素材の両端部をセンタ支持せしめた状態において、上記シャフト素材の各カム成形部のうち特定のカム成形部のカムトップ位置を検出するとともに、該カムトップ位置から所定の位相位置に研削加工基準となる基準点を設定し、然る後、該基準点を基準として上記各カム成形部にそれぞれ所定位相をもって研削加工を施して所要のカムプロファイルを得るようにしたことを特徴とするカムシャフトの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、カムシャフトの製造方法に関するものである。

(従来技術)

一般に、エンジンのカムシャフトの製造は、例えば、特開昭59-115111号公報に開示されるように、予じめ余肉を見込んだカム成形部を所定の位相で軸方向に複数個備えたシャフト素材を使用し、これら各カム成形部をそれぞれ研削加工して所要のカムプロファイルを得るようにしている。

ところで、このようにシャフト素材を用いてこれに研削加工を施して所定のカムプロファイルを得る場合における従来の一般的な製造方法は次の通りである。

即ち、先ずシャフト素材1を成形(例えば、鋳造成形)する場合、第3図(シャフト素材をその一方の軸端側から見た状態)に実線図示するように、例えば、4気筒エンジン用のものである場合には相互に90°の位相角をもって4つのカム成形部2A~2Dをその軸方向に所定間隔で形成するが、



その場合に、該シャフト素材 1 の軸心 O をはさんで対向する二位置にそれぞれ基準ボス 13、13 を一体的に突設しておく。

そして、このシャフト素材 1 の各カム成形部 2A～2D の外周面に研削加工を施して所定のカムプロフィールをもったカムシャフト 11 を得る場合、このシャフト素材 1 の両端部を加工装置(図示省略)によってセンタ支持した状態において、先ず、上記各基準ボス 13、13 を基準としてこれから 90° だけ位相がズレた位置にノックピン孔 10 を穿孔形成する。尚、このノックピン孔 10 は、カムシャフトとこれに取り付けられるタイミングプーリとの回転位相を規定するものであり、結果的にこのノックピン孔 10 の成形位置によってカムシャフト 11 の位相が設定される。

次に、このノックピン孔 10 を研削加工の基準とし、これから所定のカムアングル θ をとった位置をカムトップとしてカム成形部 2A に研削加工を施して所要のカムプロフィールを得る。また、他の各カム成形部 2B、2C、2D も、これと同様

その位相差をシャフト素材 1 の余肉では吸収できず、その製造は不可能となる。

また一方、この位相の大きく異なる二つのカムシャフト 11、11' を同じシャフト素材 1 から成形しようとするればそのカム成形部の余肉を該二つのカムシャフトのカム成形部をカバーし得るように予じめ大きくしておく必要があるが、このようにした場合には素材ロスあるいは加工工数の増加を招来することとなり好ましくない。

このようなことから、従来一般には、カムアングルが異なる複数種類のカムシャフトを製造する場合には、それぞれそのカムアングルに対応して製作した専用のシャフト素材を使用するようにしていた。

(発明が解決しようとする課題)

ところが、このようにカムアングルの異なるカムシャフト毎に専用のシャフト素材を用いるようにした場合には、該シャフト素材 1 のストック量の増加により資材の有効利用が図れず、またシャフト素材 1 に製品としては不要な基準ボス 13、

に上記ノックピン孔 10 を基準として研削加工が施される。

尚、上記基準ボス 13 の成形位置は、予じめ 90° から上記カムアングル θ を減じた角度 α に合致するように設定される。従って、理論上は、各カム成形部 2A～2D のカムトップ位置はノックピン孔 10 に対して所定のカムアングルをもった位置に設定されることとなるが、実際にはこの基準ボス 13、13 と各カム成形部 2A～2D の位相は製作誤差等によって狂い易く、このためシャフト素材 1 に 2 ミリ程度の余肉をもたせてこの誤差を吸収するようにしている。

ところで、この従来のカムシャフトの製造方法によれば、あくまでも基準ボス 13、13 に基づいて位置設定されたノックピン孔 10 を基準として各カム成形部 2A～2D の加工を行うようにしているため、例えば、第 3 図に鎖線図示するカムシャフト 11' のように上記カムシャフト 11 に対して位相が大きく異なるものは、これを上記シャフト素材 1 を使用して製造しようとした場合には、

13 を形成しなければならず必要以上の部材ロスが生じる等、カムシャフトの生産性という点において改善すべき余地を有するものである。

そこで本発明は、部材ロスの可及的低減とシャフト素材の共通化による資材の有効利用の実現とによってカムシャフトの低コスト化あるいは生産性の飛躍的向上が図れるようにしたカムシャフトの製造方法を提案することを目的としてなされたものである。

(課題を解決するための手段)

本発明はかかる課題を解決するための具体的手段として、予じめ余肉を見込んだカム成形部を所定の位相で軸方向に複数個備えたシャフト素材を使用し、該各カム成形部をそれぞれ研削加工して所要のカムプロフィールを得るに際して、上記シャフト素材の両端部をセンタ支持せしめた状態において、上記シャフト素材の各カム成形部のうちの特定のカム成形部のカムトップ位置を検出するとともに、該カムトップ位置から所定の位相位置に研削加工基準となる基準点を設定し、然る後、該

基準点を基準として上記各カム成形部にそれぞれ所定位相をもって研削加工を施して所要のカムプロフィールを得るようにしたことを特徴としている。

(作用)

本発明では、シャフト素材をセンタ支持した状態で該シャフト素材の各カム成形部のうちの特定のカム成形部のカムトップを検出し、このカムトップから加工基準となる基準点を設定するようにしているため、先ず第1に、従来のような基準ボスの形成そのものが不要ならしめられ、また第2に、例えばカムアングルの異なる複数種類のカムシャフトを同じシャフト素材を使用して成形したとしてもカム成形部におけるカムトップ位置は変わらずに基準点の位置が該カムトップに対して相対的に変化することから該シャフト素材の余肉の範囲内での成形が可能ならしめられる等の作用が得られるものである。

(発明の効果)

従って、本発明のカムシャフトの製造方法によ

っている。尚、上記サーボモータ15側には主軸の回転位相検出用のエンコーダ16が設けられている。

そして、この加工装置2は、上記主軸台3側のセンタ3aと心押台4側のセンタ4aとによってシャフト素材1をセンタ支持し且つその一端を上記チャック5によって把持した状態で該シャフト素材1を回転させ、この状態で先ずバイト6を使用してジャーナル部の切削加工を行う。

然る後、研削砥石7による各カム成形部2A～2Dの研削加工に移る。尚、この研削加工は、予じめ各対応機種毎(即ち、カムプロフィール及びカムアングル毎)に設定されたプログラムに従って研削砥石7の動きを自動制御して行なわれるようになっている。

研削加工に際しては、先ず、対象機種の加工プログラムを読み込む。次に、第1図及び第2図に示すように、加工しようとするシャフト素材1の特定のカム成形部2Aのカムトップ(点a)をカムトップ検出センサ8によって検出する。そして、

れば、従来のカムシャフトの製造方法のようにシャフト素材に加工基準となる基準ボスを設ける必要がなく部材ロスの可及的な低減が図れるとともに、同仕様のシャフト素材をカムアングルの異なる複数種類のカムシャフトの製造に適用してその共通化が図れることから、従来方法に比してカムシャフトの低コスト化あるいは生産性の向上に寄与し得るという効果が得られるものである。

(実施例)

以下、添付図面を参照して本発明の好適な実施例を説明する。

第2図には、本発明のカムシャフトの製造方法に供される加工装置2の要部が示されている。この加工装置2は、後述のように、シャフト素材1の各カム成形部2A～2Dに対する研削加工と、各ジャーナル部に対する切削加工と、その一端面に対するノックピン孔10の穿孔加工等の加工を行うものであって、チャック5及びサーボモータ15を備えた主軸台3と、刃具駆動モータ17及び切り込みモータ18を備えた心押台4とを有し

この特定のカム成形部2Aのカムトップ位置aを基準としてこれから所定量だけ位相角(角度 θ_1)がズレた位置に加工基準(即ち、エンジンに対する位相基準)となるノックピン孔10の形成位置を設定し、この位置にドリル14(第2図参照)を使用して穿孔加工によりノックピン孔10を形成する。尚、このノックピン孔10の位相設定は、上記エンコーダ16からの出力に基づいて行なわれる。

次に、このノックピン孔10をカムプロフィール研削加工の位相基準として、各カム成形部2A～2Dにそれぞれプログラムに従って研削加工を施して所要のカムプロフィールをもつカムシャフト11を得る。

この場合、各カム成形部2A～2Dにおいては、そのトップ位置を中心としてカムプロフィールがその両側に振り分けられるため、シャフト素材1そのものに多少の製作誤差があったとしてもこれは余肉部分によって吸収され、カムプロフィールの成形には何等支障はない。

また、カムアングルが同じでただカムリフトがこれより小さいものを同一のシャフト素材 1 を使用して製作する場合には、単に研削代が多くなるだけであるため、この場合にもなんら支障なくカムプロフィール成形が行える。

問題なのは、例えば第 1 図に鎖線図示するように、カムアングルが大きく異なるカムシャフト 11' を製作する場合であるが、この場合にも、この実施例の製造方法においてはあくまでも特定のカム成形部 2A' のカムトップ位置(点 a') から所定位相位置(位相角 θ_1) にロックピン孔 10 を形成し、このロックピン孔 10 を基準として各カム成形部 2A ~ 2D に研削加工を行うものであるため、位相角の変化はその特定のカム成形部 2A' のカムトップに対するロックピン孔 10 の相対位置の変化として表れるだけで、該各カム成形部 2A ~ 2D のカムトップ位置は製品としてのカムシャフト 11' の各カムのカムトップ位置に合致する。従って、例え同じ仕様のシャフト素材 1 をカムアングルの異なる複数種類のカムシャフトの

製作に使用してもなんら支障なく所望のカムプロフィールが得られるものであり、結果的にシャフト素材 1 の共通化が可能となるものである。

従って、対象機種毎に専用のシャフト素材 1 を用意する必要がなくなり、資材の有効利用によって低コスト化が図れるものである。また、従来方法のようにシャフト素材 1 に基準ボス 13 を設ける必要がないことから、それだけ加工工数の低減あるいは材料ロスの低減が可能となる。このようなことから、この実施例のカムシャフトの製造方法によれば、カムシャフトの低コスト化及びその生産性の向上に寄与できるものである。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の実施例にかかるカムシャフトの製造方法の説明図、第 2 図はその製造方法に使用される研削装置の概略図、第 3 図は従来のカムシャフトの製造方法の説明図である。

1 シャフト素材
2A ~ 2D カム成形部
2A' ~ 2B' カム成形部

3 主軸台
4 心押台
5 チャック
6 バイト
7 研削砥石
8 カムトップ検出センサ
10 ロックピン孔
11, 11' カムシャフト
13 基準ボス

出 願 人 マ ツ ダ 株 式 会 社
代 理 人 弁 理 士 大 浜 博



